

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 26 October 2000 (26.10.00)	
International application No.: PCT/EP00/03221	Applicant's or agent's file reference: 0050/049913
International filing date: 11 April 2000 (11.04.00)	Priority date: 21 April 1999 (21.04.99)
Applicant: KÖNIGER, Rainer et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
18 August 2000 (18.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

AST

BASF AKTIENGESELLSCHAFT  
D-67056 Ludwigshafen  
ALLEMAGNE

Patente, Marken u. Lizenzen

10. JULI 2000

Date of mailing (day/month/year) 29 May 2000 (29.05.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 0050/049913	
International application No. PCT/EP00/03221 ✓	International filing date (day/month/year) 11 April 2000 (11.04.00) ✓
International publication date (day/month/year) Not yet published.	Priority date (day/month/year) 21 April 1999 (21.04.99) ✓
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
21 April 1999 (21.04.99)	199 17 965.4	DE	11 May 2000 (11.05.00) ✓

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Beate Giffö-Schmitt

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Telephone No. (41-22) 338.83.38

KSC

# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BASF AKTIENGESELLSCHAFT  
D-67056 Ludwigshafen  
ALLEMAGNE

Patente, Marken u. Lizenzen  
03. NOV. 2000

Date of mailing (day/month/year) 26 October 2000 (26.10.00)		
Applicant's or agent's file reference 0050/049913		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/EP00/03221	International filing date (day/month/year) 11 April 2000 (11.04.00)	Priority date (day/month/year) 21 April 1999 (21.04.99)
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AG, AU, DZ, KP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE, AL, AM, AP, AT, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, OA, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 26 October 2000 (26.10.00) under No. WO 00/63015

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

KSC

U9/926366

THE FOLLOWING IS THE ENGLISH TRANSLATION OF THE  
ANNEXES TO THE INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT : AMENDED SHEETS (Pages 15 and 16).

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference 0050/049913	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/03221	International filing date (day/month/year) 11 April 2000 (11.04.00)	Priority date (day/month/year) 21 April 1999 (21.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B32B 27/36		
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 18 August 2000 (18.08.00)	Date of completion of this report 19 July 2001 (19.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/03221

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-13, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-15, filed with the letter of 29 March 2001 (29.03.2001),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/03221

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The composite board or film described in the invention consists of at least one substrate layer and a radiation-curable cover layer and is intended for use in the coating of moulded parts.

According to the wording of the independent claims the cover layer material contains a binding agent with a glass transition temperature of more than 40 °C.

This feature is considered significant because it means that the composite board or film can be stored for later use without partial curing (see page 10, lines 27/28).

The above is not suggested in the search report citations.



claim:

1. A radiation-curable composite layered sheet or film comprising at least one substrate layer and one outer layer, wherein the outer layer is composed of a radiation-curable composition which comprises a binder having a glass transition temperature of more than 40°C.
2. A sheet or film as claimed in claim 1, wherein the outer layer is transparent.
3. A sheet or film as claimed in claim 1 or 2, wherein there is additionally a coloring interlayer between the substrate layer and the outer layer.
4. A sheet or film as claimed in any of claims 1 to 3, wherein there is additionally a layer of polymethyl methacrylate between the coloring interlayer and the outer layer.
5. A sheet or film as claimed in any of claims 1 to 4, wherein the radiation-curable composition is in the noncrosslinked state.
6. A sheet or film as claimed in any of claims 1 to 5, wherein the radiation-curable composition comprises polymers containing ethylenically unsaturated groups, alone or as a mixture with low molecular mass, radiation-curable compounds, or mixtures of saturated, thermoplastic polymers with ethylenically unsaturated compounds.
7. A sheet or film as claimed in any of claims 1 to 6, wherein the substrate layer comprises a layer of thermoplastic polymers, particularly polymethyl methacrylates, polybutyl methacrylates, polyurethanes, polyethylene terephthalates, polybutylene terephthalates, polyvinylidene fluorides, polyvinyl chlorides, polyesters, polyolefins, polyamides, polycarbonates, acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) polymers, acrylic-styrene-acrylonitrile (ASA) copolymers, acrylonitrile-ethylene-propylene-diene-styrene copolymers (A-EPDM), polyether imides, polyether ketones, polyphenylene sulfides, polyphenylene ethers or mixtures thereof.

8. A process for producing a radiation-curable composite layered sheet or film as claimed in any of claims 1 to 7, which comprises applying the radiation-curable composition in the form of a melt, solution or dispersion and, in the case of the solution or dispersion, drying the coating.
9. A process for producing a radiation-curable composite layered sheet or film as claimed in any of claims 1 to 7, which comprises extruding the radiation-curable composition.
10. A process as claimed in claim 9, wherein the radiation-curable composition and at least one further layer are coextruded.
11. A process for producing coated moldings, especially motor vehicle parts, which comprises adhesively bonding the radiation-curable composite layered sheet or film as claimed in any of claims 1 to 7 to said moldings and then curing the outer layer by means of radiation.
12. A process for producing coated polymer moldings, especially motor vehicle parts, which comprises thermoforming a radiation-curable composite layered sheet or film as claimed in any of claims 1 to 7 in a thermoforming mold and injection-backmolding the reverse of the substrate layer with the polymer composition, the radiation-curing of the outer layer taking place after the thermoforming operation or after injection backmolding.
13. A coated molding obtainable by a process as claimed in claim 11 or 12.

DOCKET NO.: 215157 US

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: KOENIGER Rainer et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/EP00/03221

INTERNATIONAL FILING DATE: April 11, 2000

FOR: RADIATION-CURABLE COMPOSITE LAYERED SHEET OR FILM

**REQUEST FOR CONSIDERATION OF DOCUMENTS**  
**CITED IN INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that applicant(s) request that the Examiner consider the documents cited in the International Search Report according to MPEP §609 and so indicate by a statement in the first Office Action that the information has been considered. When the Form PCT/DO/EO/903 indicates both the search report and copies of the documents are present in the national stage file, there is no requirement for the applicant(s) to submit them (1156 O.G. 91 November 23, 1993).

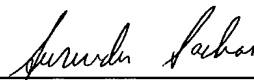
Respectfully submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



22850

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 1/97)

  
\_\_\_\_\_  
Norman F. Oblon  
Attorney of Record  
Registration No. 24,618  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/03221

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B32B27/36 B32B27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 874 027 A (OJI PAPER CO) 28 October 1998 (1998-10-28) claims 1,2,11,13,15,17 page 12, line 13 - line 19 page 15, line 9 - line 36 page 17, line 5 - line 9 examples 1,2,6,23,29,32,41,43,46,49	1-13
A	EP 0 632 333 A (HEWLETT PACKARD CO) 4 January 1995 (1995-01-04) claims 2-7 page 4, line 35 - line 39 page 5, line 26 - line 39 examples 4,5	1-13
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2000

Date of mailing of the international search report

09/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentleer 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Girard, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: vial Application No

PCT/EP 00/03221

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 307 918 A (CANON KK)  22 March 1989 (1989-03-22)  claims 1,2  page 12, line 54 -page 13, line 10  page 13, line 33 - line 56  page 14, line 6 - line 13  example 1  page 18, line 13 - line 15</p>	1-13
A	<p>EP 0 850 757 A (TOYO BOSEKI)  1 July 1998 (1998-07-01)  claims 1,3,5,7  page 2, line 5 - line 14  page 4, line 3 - line 7  page 6, line 26 - line 28  example 1</p>	1-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03221

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0874027	A	28-10-1998	JP 11005809 A	12-01-1999
EP 0632333	A	04-01-1995	DE 69414921 D	14-01-1999
			DE 69414921 T	24-06-1999
			JP 7150101 A	13-06-1995
			US 5506082 A	09-04-1996
EP 0307918	A	22-03-1989	AT 89848 T	15-06-1993
			DE 3881311 A	01-07-1993
			DE 3881311 T	16-09-1993
			JP 2103225 A	16-04-1990
			JP 2549421 B	30-10-1996
			US 5068260 A	26-11-1991
			AT 89584 T	15-06-1993
			AT 100847 T	15-02-1994
			AT 89846 T	15-06-1993
			AT 89849 T	15-06-1993
			AT 89573 T	15-06-1993
			DE 3881134 A	24-06-1993
			DE 3881134 T	16-09-1993
			DE 3881135 A	24-06-1993
			DE 3881135 T	16-09-1993
			DE 3881312 A	01-07-1993
			DE 3881312 T	16-09-1993
			DE 3881313 A	01-07-1993
			DE 3881313 T	16-09-1993
			DE 3887414 D	10-03-1994
			DE 3887414 T	26-05-1994
			EP 0307919 A	22-03-1989
			EP 0307920 A	22-03-1989
			EP 0307921 A	22-03-1989
			EP 0307922 A	22-03-1989
			EP 0307923 A	22-03-1989
			ES 2061584 T	16-12-1994
			JP 2084424 A	26-03-1990
			JP 2549422 B	30-10-1996
			JP 2097516 A	10-04-1990
			JP 2656569 B	24-09-1997
			JP 2153916 A	13-06-1990
			JP 2549423 B	30-10-1996
			JP 2097517 A	10-04-1990
			JP 2549424 B	30-10-1996
			JP 2103215 A	16-04-1990
			JP 2549425 B	30-10-1996
			US 5068263 A	26-11-1991
			US 5068262 A	26-11-1991
			US 5068259 A	26-11-1991
			US 5068257 A	26-11-1991
			US 5068258 A	26-11-1991
EP 0850757	A	01-07-1998	JP 10235820 A	08-09-1998

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B32B27/36 B32B27/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B32B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 874 027 A (OJI PAPER CO) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) Ansprüche 1,2,11,13,15,17 Seite 12, Zeile 13 - Zeile 19 Seite 15, Zeile 9 - Zeile 36 Seite 17, Zeile 5 - Zeile 9 Beispiele 1,2,6,23,29,32,41,43,46,49 ---	1-13
A	EP 0 632 333 A (HEWLETT PACKARD CO) 4. Januar 1995 (1995-01-04) Ansprüche 2-7 Seite 4, Zeile 35 - Zeile 39 Seite 5, Zeile 26 - Zeile 39 Beispiele 4,5 --- -/--	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. August 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/08/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Girard, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 307 918 A (CANON KK) 22. März 1989 (1989-03-22) Ansprüche 1,2 Seite 12, Zeile 54 -Seite 13, Zeile 10 Seite 13, Zeile 33 - Zeile 56 Seite 14, Zeile 6 - Zeile 13 Beispiel 1 Seite 18, Zeile 13 - Zeile 15 ---	1-13
A	EP 0 850 757 A (TOYO BOSEKI) 1. Juli 1998 (1998-07-01) Ansprüche 1,3,5,7 Seite 2, Zeile 5 - Zeile 14 Seite 4, Zeile 3 - Zeile 7 Seite 6, Zeile 26 - Zeile 28 Beispiel 1 -----	1-13



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03221

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0874027	A	28-10-1998	JP	11005809 A	12-01-1999
EP 0632333	A	04-01-1995	DE	69414921 D	14-01-1999
			DE	69414921 T	24-06-1999
			JP	7150101 A	13-06-1995
			US	5506082 A	09-04-1996
EP 0307918	A	22-03-1989	AT	89848 T	15-06-1993
			DE	3881311 A	01-07-1993
			DE	3881311 T	16-09-1993
			JP	2103225 A	16-04-1990
			JP	2549421 B	30-10-1996
			US	5068260 A	26-11-1991
			AT	89584 T	15-06-1993
			AT	100847 T	15-02-1994
			AT	89846 T	15-06-1993
			AT	89849 T	15-06-1993
			AT	89573 T	15-06-1993
			DE	3881134 A	24-06-1993
			DE	3881134 T	16-09-1993
			DE	3881135 A	24-06-1993
			DE	3881135 T	16-09-1993
			DE	3881312 A	01-07-1993
			DE	3881312 T	16-09-1993
			DE	3881313 A	01-07-1993
			DE	3881313 T	16-09-1993
			DE	3887414 D	10-03-1994
			DE	3887414 T	26-05-1994
			EP	0307919 A	22-03-1989
			EP	0307920 A	22-03-1989
			EP	0307921 A	22-03-1989
			EP	0307922 A	22-03-1989
			EP	0307923 A	22-03-1989
			ES	2061584 T	16-12-1994
			JP	2084424 A	26-03-1990
			JP	2549422 B	30-10-1996
			JP	2097516 A	10-04-1990
			JP	2656569 B	24-09-1997
			JP	2153916 A	13-06-1990
			JP	2549423 B	30-10-1996
			JP	2097517 A	10-04-1990
			JP	2549424 B	30-10-1996
			JP	2103215 A	16-04-1990
			JP	2549425 B	30-10-1996
			US	5068263 A	26-11-1991
			US	5068262 A	26-11-1991
			US	5068259 A	26-11-1991
			US	5068257 A	26-11-1991
			US	5068258 A	26-11-1991
EP 0850757	A	01-07-1998	JP	10235820 A	08-09-1998

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B32B 27/36, 27/32</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/63015</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 26. Oktober 2000 (26.10.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP00/03221 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 11. April 2000 (11.04.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 199 17 965.4      21. April 1999 (21.04.99)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-67056 Ludwigshafen (DE). DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; D-70546 Stuttgart (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> KÖNIGER, Rainer [DE/DE]; Talweide 12, D-67251 Freinsheim (DE). BECK, Erich [DE/DE]; Schillerstr. 1, D-68526 Ladenburg (DE). GREFENSTEIN, Achim [DE/DE]; Wachtenburgstr. 14, D-67122 Altrip (DE). SCHWALM, Reinhold [DE/DE]; Am Hüttenwingert 6, D-67157 Wachenheim (DE). VEEH, Margit [DE/DE]; Karlstrasse 29/1, D-89073 Ulm (DE). VOGEL, Claudia [DE/DE]; Grosse Falterstrasse 151, D-70597 Stuttgart (DE). AICHHOLZER, Walter [DE/DE]; Eugen-Bolz-Str. 3, D-71282 Hemmingen (DE). GRUBER, Thomas [DE/DE]; Roseggerstr. 13, D-89231 Neu-Ulm (DE). HOLDIK, Karl [DE/DE]; Hans-Acker-Weg 14, D-89081 Ulm (DE).		<b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BASF AKTIENGESELLSCHAFT; D-67056 Ludwigshafen (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> RADIATION-CURABLE COMPOSITE BOARD OR FILM  <b>(54) Bezeichnung:</b> STRAHLUNGSHÄRTBARE VERBUNDSCHICHTPLATTE ODER -FOLIE  <b>(57) Abstract</b>  The invention relates to a radiation-curable composite board or film that consists of at least one substrate layer and one cover layer. The invention is characterized in that the cover layer consists of a radiation-curable substance with a glass transition temperature of greater than 40 °C.  <b>(57) Zusammenfassung</b>  Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie aus mindestens einer Substratschicht und einer Deckschicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht aus einer strahlungshärtbaren Masse mit einer Glasübergangstemperatur oberhalb 40 °C besteht.		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie

## Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie aus mindestens einer Substratschicht und einer Deckschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht aus einer strahlungshärtbaren Masse mit einer Glasübergangstemperatur  
10 oberhalb 40°C besteht.

Desweiteren betrifft die Anmeldung ein Verfahren zur Herstellung der strahlungshärtbaren Verbundschichtplatten oder -folie sowie ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen, welche mit dieser  
15 Platte oder Folie beschichtet sind.

Aus DE-A-196 28 966 und DE-A-196 54 918 sind Lackfolien bekannt, wobei der Lack eine Glasübergangstemperatur unter 40°C aufweist. Die Härtung muß in zwei Schritten erfolgen. Vor dem Aufkleben der  
20 Folie auf Substrate erfolgt eine Teilhärtung, danach die Endhärtung.

Aus EP-A-361 351 ist ebenfalls eine Lackfolie bekannt. Hier erfolgt die Strahlungshärtung der Folie vor dem Aufbringen der  
25 Folie auf die zu beschichtenden Formteile.

In DE-A-196 51 350 (O.Z. 47587) werden Verbundschichtplatten und -folien beschrieben, die aus thermoplastischen Materialien bestehen und keine strahlungshärtbare Beschichtung aufweisen.  
30

Nachteilig bei den bisher bekannten strahlungshärtbaren Lackfolien ist, daß die Strahlenhärtung oft in mehreren Schritten erfolgen muß, wie in DE-A-196 28 966 beschrieben ist. Bei einer vollständigen Strahlungshärtung der Folie vor dem Beschichtungs-  
35 vorgang wird die Folie oft spröde und schwer verformbar, was nachteilig für die weitere Verarbeitung der Folie ist.

Mit bisher bekannten strahlungshärtbaren Folien haben die beschichteten Formteile oft eine mangelnde Kratzfestigkeit und eine  
40 mangelnde Elastizität bei mechanischen Einwirkungen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung waren daher strahlungshärtbare Verbundschichtplatten oder -folien, welche sich leicht verarbeiten und mit möglichst einfachen Verfahren zur Beschichtung von Formteilen verwenden lassen. Die beschichteten Formteile sollen gute mechanische Eigenschaften, gute Beständigkeiten gegen äußere Einflüsse, z.B. eine gute Witterungsbeständigkeit aufweisen und insbesondere gegen mechanische Einwirkungen stabil sein, wie z.B.  
45

## 2

eine gute Kratzfestigkeit haben und eine hohe Elastizität aufweisen.

Demgemäß wurden die eingangs definierte strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie, im nachfolgenden kurz Folie genannt, gefunden. Gefunden wurden auch Verfahren zur Beschichtung von Formteilen mit der Folie und die beschichteten Formteile.

Die Folie besteht zwingend aus einer Substratschicht und einer Deckschicht, die auf die Substratschicht direkt oder, falls weitere Zwischenschichten vorhanden sind, indirekt aufgebracht ist.

### Deckschicht

15 Die Deckschicht ist strahlungshärtbar. Als Deckschicht findet daher eine strahlungshärtbare Masse Verwendung, die radikalisch oder ionisch härtbare Gruppen (kurz härtbare Gruppen) enthält. Bevorzugt sind radikalisch härtbare Gruppen.

20 Bevorzugt ist die strahlungshärtbare Masse transparent. Auch nach erfolgter Härtung ist die Deckschicht bevorzugt transparent d.h. es handelt sich um eine Klarlackschicht.

Wesentlicher Bestandteil der strahlungshärtbaren Massen ist das Bindemittel, welches durch Filmbildung die Deckschicht ausbildet.

Vorzugsweise enthält die strahlungshärtbare Masse ein Bindemittel ausgewählt aus

30 i) Polymere mit ethylenisch ungesättigten Gruppen

ii) Mischungen von i) mit ethylenisch ungesättigten, niedermolekularen Verbindungen

35 iii) Mischungen von gesättigten thermoplastischen Polymeren mit ethylenisch ungesättigten Verbindungen.

zu i)

40 Als Polymere geeignet sind z.B. Polymere von ethylenisch ungesättigten Verbindungen, aber auch Polyester, Polyether, Polycarbonate, Polyepoxide oder Polyurethane.

In Betracht kommen ungesättigte Polyesterharze, welche im wesentlichen aus Polyolen, insbesondere Diolen, und Polycarbonsäure, insbesondere Dicarbonsäure, bestehen, wobei eine der Veresterungskomponenten eine copolymerisierbare, ethylenisch unge-

## 3

sättigte Gruppe enthält. Z.B. handelt es sich dabei um Maleinsäure, Fumarsäure oder Maleinsäureanhydrid.

Bevorzugt sind Polymere von ethylenisch ungesättigten  
5 Verbindungen, wie sie insbesondere durch radikalische Polymerisation erhalten werden.

Bei den radikalisch polymerisierten Polymere handelt es sich insbesondere um Polymere, die zu mehr als 40 Gew.-%, besonders  
10 bevorzugt zu mehr als 60 Gew.-% aus Acrylmonomeren, insbesondere  $C_1-C_8$ -, bevorzugt  $C_1-C_4$ -Alkyl(meth)acrylaten aufgebaut sind. Als ethylenisch ungesättigte Gruppen enthalten die Polymeren insbesondere (Meth)acrylgruppen. Diese könne z.B. durch Umsetzung von (Meth)acrylsäure mit Epoxidgruppen im Polymer (z.B. durch  
15 Mitverwendung von Glycidyl(meth)acrylat als Comonomer) an das Polymer gebunden sein.

Bevorzugt sind ebenfalls Polyurethane. Diese enthalten bevorzugt als ungesättigte Gruppen ebenfalls (Meth)acrylgruppen, die z.B.  
20 durch Umsetzung von Hydroxyalkyl(meth)acrylaten mit Isocyanatgruppen an das Polyurethan gebunden sind.

Die Polymere i) als solche sind thermoplastisch verarbeitbar.

25 ii)

Die ungesättigten Polymere i) können auch in Mischungen mit ethylenisch ungesättigten, niedermolekularen Verbindungen verwendet werden.

30

Als niedermolekulare Verbindungen werden in diesem Zusammenhang Verbindungen mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht unter 2000 g/mol verstanden (bestimmt durch Gelpermeationschromatographie mit Polystyrol als Standard).

35

In Betracht kommen z.B. radikalisch polymerisierbare Verbindungen mit nur einer ethylenisch ungesättigten, copolymerisierbaren Gruppe.

40 Genannt seien z.B.  $C_1-C_{20}$ -Alkyl (meth) acrylate, Vinylaromaten mit bis zu 20 C-Atomen, Vinylester von bis zu 20 C-Atomen enthaltenden Carbonsäuren, ethylenisch ungesättigte Nitrile, Vinyl-  
ether von 1 bis 10 C-Atome enthaltenden Alkoholen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen mit 2 bis 20, bevorzugt 2 bis 8 C-Atomen und 1 oder 2 Doppelbindungen.  
45

## 4

Als (Meth)acrylsäurealkylester bevorzugt sind solche mit einem C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylrest, wie Methylmethacrylat, Methylacrylat, n-Butylacrylat, Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat.

- 5 Insbesondere sind auch Mischungen der (Meth)acrylsäurealkylester geeignet.

Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 20 C-Atomen sind z.B. Vinylaurat, -stearat, Vinylpropionat und Vinylacetat.

10

Als vinylaromatische Verbindungen kommen z.B. Vinyltoluol, α-Butylstyrol, 4-n-Butylstyrol, 4-n-Decylstyrol und vorzugsweise Styrol in Betracht.

- 15 Beispiele für Nitrile sind Acrylnitril und Methacrylnitril.

Geeignete Vinylether sind z.B. Vinylmethylether, Vinylisobutylether, Vinylhexyl- und -octylether.

- 20 Als nicht aromatische Kohlenwasserstoffe mit 2 bis 20, bevorzugt 2 bis 8 C-Atomen und eine oder zwei olefinischen Doppelbindungen seien Butadien, Isopren, sowie Ethylen, Propylen und Isobutylen genannt.

- 25 In Betracht kommen bevorzugt, radikalisch polymerisierbare Verbindungen mit mehreren ethylenisch ungesättigten Gruppen.

Insbesondere handelt es sich hierbei um (Meth)acrylatverbindungen, bevorzugt sind jeweils die Acrylatverbindungen, d.h. die

- 30 Derivate der Acrylsäure.

Bevorzugte (Meth)acrylat-Verbindungen enthalten 2 bis 20, bevorzugt 2 bis 10 und ganz besonders bevorzugt 2 bis 6 copolymerisierbare, ethylenisch ungesättigte Doppelbindungen.

35

Als (Meth)acrylatverbindungen genannt seien (Meth)acrylsäureester und insbesondere Acrylsäureester von mehrfunktionellen Alkoholen, insbesondere solchen, die neben den Hydroxylgruppen keine weiteren funktionellen Gruppen oder allenfalls Ethergruppen ent-

- 40 halten. Beispiele solcher Alkohole sind z.B. bifunktionelle Alkohole, wie Ethylenglykol, Propylenglykol, und deren höher kondensierte Vertreter, z.B. wie Diethylenglykol, Triethylen-glykol, Dipropylenglykol, Tripropylenglykol etc., Butandiol, Pentandiol, Hexandiol, Neopentylglykol, alkoxylierte phenolische  
45 Verbindungen, wie ethoxylierte bzw. propoxylierte Bisphenole, Cyclohexandimethanol, trifunktionelle und höherfunktionelle Alkohole, wie Glycerin, Trimethylolpropan, Butantriol, Tri-

## 5

methylolethan, Pentaerythrit, Ditrimehtylolpropan, Dipentaerythrit, Sorbit, Mannit und die entsprechenden alkoxylierten, insbesondere ethoxy- und propoxylierte Alkohole.

- 5 Die Alkoxylierungsprodukte sind in bekannter Weise durch Umsetzung der vorstehenden Alkohole mit Alkylenoxiden, insbesondere Ethylen- oder Propylenoxid, erhältlich. Vorzugsweise beträgt der Alkoxylierungsgrad je Hydroxylgruppe 0 bis 10, d.h. 1 mol Hydroxylgruppe kann vorzugsweise mit bis zu 10 mol Alkylen-  
10 oxiden alkoxyliert sein.

Als (Meth)acrylatverbindungen seien weiterhin Polyester(meth)acrylate genannt, wobei es sich um die (Meth)Acrylsäureester von Polyesterolen handelt.

15

Als Polyesterole kommen z.B. solche in Betracht, wie sie durch Veresterung von Polycarbonsäuren, vorzugsweise Dicarbonsäuren, mit Polyolen, vorzugsweise Diolen, hergestellt werden können. Die Ausgangsstoffe für solche hydroxylgruppenhaltige Polyester

- 20 sind dem Fachmann bekannt. Bevorzugt können als Dicarbonsäuren Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, o-Phthalsäure, deren Isomere und Hydrierungsprodukte sowie veresterbare Derivate, wie Anhydride oder Dialkylester der genannten Säuren eingesetzt werden. Als Polyole kommen die oben genannten  
25 Alkohole, vorzugsweise Ethylenglykol, Propylenglykol-1,2 und -1,3, Butandiol-1,4, Hexandiol-1,6, Neopentylglykol, Cyclohexandimethanol sowie Polyglykole vom Typ des Ethylenglykols und Propylenglykols in Betracht.

- 30 Polyester(meth)acrylate können in mehreren Stufen oder auch einstufig, wie z.B. in EP 279 303 beschrieben, aus Acrylsäure, Polycarbonsäure, Polyol hergestellt werden.

iii)

- 35 als gesättigte thermoplastische Polymere geeignet sind z.B. Polymethylmethacrylat, Polystyrol, schlagfestes Polymethylmethacrylat, schlagfestes Polystyrol, Polycarbonat, Polyurethane.

- Die Strahlenhärtbarkeit wird durch den Zusatz einer ethylenisch  
40 ungesättigten, strahlenhärtbaren Verbindung gewährleistet. Es kann sich dabei um eine der unter i) und/oder ii) aufgeführten Verbindungen handeln.

- Wesentliches Merkmal des Bindemittels i) bis iii) ist, daß die  
45 Glasübergangstemperatur (T<sub>g</sub>) des Bindemittels oberhalb 40°C, vorzugsweise oberhalb 50°C, besonders bevorzugt oberhalb 60°C liegt. Im allgemeinen überschreitet die T<sub>g</sub> nicht einen Wert von



## 6

130°C. (Die Angaben beziehen sich auf das Bindemittel vor der Strahlungshärtung.)

Die Glasübergangstemperatur  $T_g$  des Bindemittels läßt sich mit der  
5 DSC-Methode (Differential Scanning Calorimetry) gemäß ASTM 3418/82 bestimmen.

Bevorzugt beträgt die Menge der härtbaren d.h. ethylénisch ungesättigten Gruppen 0,001 bis 0,2 Mol, besonders bevorzugt  
10 0,005 bis 0,15 Mol, ganz besonders bevorzugt 0,01 bis 0,1 Mol pro 100 g des Bindemittels (fest), d.h. ohne Wasser oder sonstige Lösemittel).

Bevorzugt hat das Bindemittel eine Viskosität von 0,02 bis 100  
15 Pas bei 140°C (bestimmt im Rotationsviskosimeter)

Die strahlungshärtbaren Massen können weitere Bestandteile enthalten. Genannt seien insbesondere Photoinitiatoren, Verlaufsmittel und Stabilisatoren. Bei Anwendungen im Außenbereich, d.h.  
20 für Beschichtungen, welche dem Tageslicht direkt ausgesetzt sind, enthalten die Massen insbesondere UV-Absorber und Radikalfänger.

UV Absorber wandeln UV-Strahlung in Wärmeenergie um. Bekannte UV-Absorber sind Hydroxybenzophenone, Benzotriazole, Zimtsäure-  
25 ester und Oxalanilide.

Radikalfänger binden intermediär gebildete Radikale. Bedeutende Radikalfänger sind sterisch gehinderte Amine, welche als HALS (Hindered Amine Light Stabilizers) bekannt sind.

30 Für Außenanwendungen beträgt der Gehalt an UV-Absorbern und Radikalfängern insgesamt vorzugsweise 0,1 bis 5 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,5 bis 4 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile der strahlungshärtbaren Verbindungen.

35 Im übrigen kann die strahlungshärtbare Masse neben strahlungshärtbaren Verbindungen auch noch Verbindungen enthalten, die durch andere chemische Reaktionen zur Härtung beitragen. In Betracht kommen z.B. Polyisocyanate, welche mit Hydroxyl- oder  
40 Amingruppen vernetzen.

Die strahlungshärtbare Masse kann wasser- und lösemittelfrei, als Lösung oder als Dispersion vorliegen.

45 Bevorzugt sind wasser- und lösungsmittelfreie strahlungshärtbare Massen oder wäßrige Lösungen oder wäßrige Dispersionen.

## 7

Besonders bevorzugt sind wasser- und lösungsmittelfreie, strahlungshärtbare Massen.

Die strahlungshärtbare Masse ist thermoplastisch verformbar und  
5 insbesondere extrudierbar.

Die vorstehenden strahlungshärtbaren Massen bilden die Deckschicht. Die Schichtdicke (nach Trocknung und Härtung) beträgt bevorzugt 10 bis 100 µm.

10

Substratschicht

Die Substratschicht dient als Träger und soll eine dauerhaft hohe Zähigkeit des Gesamtverbundes gewährleisten.

15

Die Substratschicht besteht vorzugsweise aus einem thermoplastischen Polymer, insbesondere Polymethylmethacrylate, Polybutylmethacrylate, Polyurethane, Polyethylenterephthalate, Polybutylenterephthalate, Polyvinylidenfluoride, Polyvinylchloride, Polyester, Polyolefine, Polyamide, Polycarbonate (PC)  
20 Acrylnitrilbutadienstyrolpolymere (ABS), Acrylstyrolacrylnitrilcopolymere (ASA), Acrylnitrilethylenpropylenstyrolcopolymere (A-EPDM), Polyetherimide, Polyetherketone, Polyphenylensulfide, Polyphenylenether oder deren Mischungen.

25

Bevorzugt ist ASA, insbesondere gemäß DE 19 651 350 und der Blend ASA/PC. Bevorzugt ist ebenfalls Polymethylmethacrylat (PMMA) oder schlagzähmodifiziertes PMMA.

30 Die Schichtdicke beträgt vorzugsweise 50 µm bis zu 5 mm. Besonders bevorzugt, vor allem, wenn die Substratschicht hinterspritzt wird, ist 100 bis 1000 µm, insbesondere 100 bis 500 µm.

Das Polymer der Substratschicht kann Additive enthalten. Insbesondere kommen Füllstoffe oder Fasern in Betracht. Die Substratschicht kann auch eingefärbt sein und so gleichzeitig als farbgebende Schicht dienen.

35

Weitere Schichten

40

Die Folie kann neben der Deckschicht und der Substratschicht weitere Schichten enthalten.

45

## 8

In Betracht kommen z.B. farbgebende Zwischenschichten oder weitere Schichten aus thermoplastischem Material (thermoplastische Zwischenschichten), welche die Folie verstärken oder als Trennschichten dienen.

5

Thermoplastische Zwischenschichten können aus den oben unter Substratschicht aufgeführten Polymeren bestehen.

Bevorzugt ist insbesondere Polymethylmethacrylat (PMMA), vorzugsweise schlagzähmodifiziertes PMMA. Genannt sei auch Polyurethan. Farbgebende Schichten können ebenfalls aus den genannten Polymeren bestehen.

Sie enthalten Farbstoffe oder Pigmente welche in der Polymerschicht verteilt sind.

15

Eine bevorzugte Folie hat z.B. folgenden Schichtaufbau, wobei die alphabetische Reihenfolge der räumlichen Anordnung entspricht:

A) Deckschicht

20 B) thermoplastische Zwischenschicht (optional)

C) farbgebende Zwischenschicht (optional)

D) Substratschicht

E) Klebstoffschicht (optional)

25 Auf der rückwertigen Seite (kurz Rückseite) der Substratschicht (d.h. der dem zu beschichtenden Objekt zugewandten Seite) kann eine Klebstoffschicht aufgebraucht sein, falls die Folie auf das Substrat geklebt werden soll.

30 Auf der transparenten Deckschicht kann eine Schutzschicht, z.B. eine Abziehfolie, die ein unbeabsichtigtes Aushärten verhindert, aufgebracht sein. Die Dicke kann z.B. 50 bis 100 µm betragen. Die Schutzschicht kann z.B. aus Polyethylen oder Polythephephthalat bestehen. Vor der Bestrahlung kann die Schutzschicht entfernt

35 werden.

Die Bestrahlung kann aber auch durch die Schutzschicht erfolgen, dazu muß die Schutzschicht im Wellenlängenbereich der Bestrahlung transparent sein.

40

Die Gesamtdicke der Folie beträgt vorzugsweise 50 bis 1000 µm.

Herstellung der Verbundplatte oder -folie

45 Die Herstellung eines Verbundes aus den Schichten B) bis D) kann z.B. durch Coextrusion aller oder einiger der Schichten erfolgen.

## 9

Zur Coextrusion werden die einzelnen Komponenten in Extrudern fließfähig gemacht und über spezielle Vorrichtungen so miteinander in Kontakt gebracht, daß die Folien mit der vorstehend beschriebenen Schichtfolge resultieren. Beispielsweise können die 5 Komponenten durch eine Breitschlitzdüse coextrudiert werden. Dieses Verfahren ist in der EP-A2-0 225 500 erläutert. In Ergänzung zu den dort beschriebenen Verfahren kann auch die sogenannte Adapter-Coextrusion eingesetzt werden.

- 10 Der Verbund kann nach üblichen Verfahren, z.B. durch Coextrusion, wie vorstehend beschrieben, oder durch Kaschierung der Schichten, z.B. in einem beheizbaren Spalt, hergestellt werden. Zunächst kann so ein Verbund aus den Schichten mit Ausnahme der Deckschicht hergestellt und danach die Deckschicht nach üblichen Ver-  
15 fahren aufgebracht werden.

Die strahlungshärtbare Masse kann in einfacher Weise z.B. durch Gießen, Rollen, Rakeln, Spritzen etc. auf die Substratschicht bzw. den Verbund aufgetragen werden und gegebenenfalls getrocknet  
20 werden.

Bevorzugt wird die strahlungshärtbare Masse, d.h. die Deckschicht extrudiert. Gegebenenfalls kann die strahlungshärtbare Masse auch mit einer weiteren oder mehreren weiteren Schichten coextrudiert  
25 werden.

Bei der Extrusion (eingeschlossen Coextrusion) der strahlungshärtbaren Massen kann die Herstellung der strahlungshärtbaren Masse durch Mischen der Bestandteile und die Herstellung der  
30 Deckschicht in einem Arbeitsgang erfolgen.

Dazu können thermoplastische Bestandteile, z.B. ungesättigte Polymere i) der gesättigte Polymere unter iii) (siehe oben) im Extruder zunächst aufgeschmolzen werden. Die notwendige Schmelz-  
35 temperatur hängt vom jeweiligen Polymeren ab. Vorzugsweise nach dem Aufschmelzvorgang können die weiteren Bestandteile, insbesondere strahlungshärtbare, niedermolekulare Verbindungen ii) (siehe oben) zudosiert werden. Die Verbindungen wirken als Weichmacher, so daß sich die Temperatur, bei der die Masse als  
40 Schmelze vorliegt, absenkt. Die Temperatur bei Zugabe der strahlungshärtbaren Verbindung muß insbesondere unter einer sogenannten kritischen Temperatur liegen, bei der eine thermische Härtung der strahlungshärtbaren Verbindung erfolgt.

## 10

Die kritische Temperatur läßt sich leicht durch eine kalorimetrische Messung, d.h. der Wärmeaufnahme mit steigender Temperatur entsprechend der oben beschriebenen Bestimmung der Glasübergangstemperatur ermitteln.

5

Die strahlungshärtbare Masse wird dann direkt als Deckschicht auf den vorhandenen Verbund oder, im Falle der Coextrusion, mit Schichten des Verbundes extrudiert. Durch die Extrusion wird die Verbundschichtplatte oder -folie unmittelbar erhalten.

10

Die Deckschicht ist blockfest, d.h. klebt nicht, und ist strahlenvernetzbar. Die Verbundplatte oder -folie ist thermoelastisch verformbar. Falls gewünscht kann direkt nach der Herstellung der Verbundplatte oder -folie eine Schutzschicht (Schutzfolie) auf

15 die Deckschicht abgelegt werden.

Die Verbundschichtplatte oder -folie hat einen hohen Glanz und gute mechanische Eigenschaften. Rißbildung ist kaum zu beobachten.

20

Die Dehnungsfähigkeit der Verbundschichtplatte oder -folie beträgt vorzugsweise mindestens 100 %, bezogen auf den nicht gedehnten Zustand (bei 140°C, einer Dicke von 30 µm).

## 25 Verwendungsverfahren

Die Folie kann ohne Teilhärtung (wie in DE-A-19 628 966 beschrieben ist) bis zur späteren Anwendung gelagert werden.

30 Eine Verklebung oder Verschlechterung der anwendungstechnischen Eigenschaften bis zur späteren Anwendung ist nicht oder kaum zu beobachten.

Die Folie wird bevorzugt als Beschichtungsmittel verwendet.

35 Vorzugsweise erfolgt dabei zunächst die Beschichtung der Substrate und danach die Härtung der Deckschicht durch Strahlung.

Die Beschichtung kann durch Aufkleben der Folie auf die Substrate erfolgen. Die Folie ist dazu auf der Rückseite der Substrat-

40 schicht vorzugsweise mit der Klebstoffschicht E versehen. Als Substrate eignen sich solche aus Holz, Kunststoff, Metall.

Die Beschichtung kann auch durch Hinterspritzen der Folie erfolgen. Dazu wird die Folie vorzugsweise in einem Tiefziehwerkzeug

45 tiefgezogen und die Rückseite der Substratschicht mit Kunststoffmasse hinterspritzt. Bei der Kunststoffmasse handelt es sich z.B. um Polymere, welche oben bei der Beschreibung der Substratschicht

## 11

aufgeführt wurden oder z.B. um Polyurethan, insbesondere Polyurethanschaum. Die Polymeren können Additive, insbesondere z.B. Fasern, wie Glasfasern oder Füllstoffe enthalten.

- 5 Die Strahlungshärtung der Deckschicht erfolgt dabei vorzugsweise nach dem Tiefziehvorgang und besonders bevorzugt nach dem Hinterspritzten der Folie.

- Die Strahlungshärtung erfolgt mit energiereichem Licht, z.B. UV-  
10 Licht oder Elektronenstrahlen. Die Strahlungshärtung kann bei höheren Temperaturen erfolgen. Bevorzugt ist dabei eine Temperatur oberhalb der T<sub>g</sub> des strahlungshärtbaren Bindemittels.

- Soweit auch Vernetzer enthalten sind, die eine zusätzliche thermische Vernetzung bewirken, z.B. Isocyanate, kann z.B. gleichzeitig oder auch nach der Strahlungshärtung die thermische Vernetzung durch Temperaturerhöhung auf bis zu 150°C, vorzugsweise bis zu 130°C durchgeführt werden.

## 20 Anwendungsgebiete und Vorteile

- Die Folien können zur Beschichtung von Formkörpern verwendet werden. Dabei sind beliebige Formkörper zugänglich. Besonders bevorzugt werden die Folien zur Beschichtung von Formkörpern  
25 verwendet, bei denen es auf sehr gute Oberflächeneigenschaften, eine hohe Witterungsbeständigkeit sowie gute UV-Beständigkeit ankommt. Die erhaltenen Oberflächen sind zudem sehr kratzfest und haftfest, so daß eine Zerstörung der Oberflächen durch Zerkratzen oder Ablösen der Oberflächen zuverlässig verhindert wird. Somit  
30 sind Formkörper zur Verwendung im Außenbereich außerhalb von Gebäuden ein bevorzugtes Anwendungsgebiet. Insbesondere werden die Folien zur Beschichtung von Kraftfahrzeugteilen, eingesetzt, z.B. kommen Kotflügel, Türverkleidungen, Stoßstangen, Spoiler, Schürzen, wie auch Außenspiegel in Betracht.

35

### Beispiele:

#### I Synthese eines strahlungshärtbaren Lacks:

- 40 426,2 g Isopropylidencyclohexanol wurden in 566,3 g Hydroxyethylacrylat bei 60°C unter Rühren grob dispergiert. Zu dieser Suspension wurden 1695,2 g eines Isocyanurat von Hexamethylen-diisocyanat, 1,34 g Hydrochinonmonomethylether, 2,69 g 1,6-di-tert-Butyl-para-Kresol und 0,134 g Phenothiazin gegeben. Nach der  
45 Zugabe von 0,538 g Dibutylzinndilaurat erwärmt sich der Ansatz innerhalb von 20 Minuten auf 93°C. Nach Abkühlung auf 75°C werden 300 g Aceton zugesetzt. Nachdem der NCO-Wert auf 0,66 % gefallen

## 12

war, wurde nochmals 370 g Aceton zugegeben, bevor 14,87 g Methanol zugetropft wurde. Danach wurde bei 60°C so lange gerührt bis der NCO-Wert auf 0 gesunken war. Das Harz wurde mit einem geeigneten Photoinitiator versetzt, auf eine Luran S 797 Hinterspritzfolie aufgetragen und bei 100°C belichtet. Die Bleistif-  
 5 spritzfolie aufgetragen und bei 100°C belichtet. Die Bleistif-  
 thärte der Folien wurde bestimmt nach ASTM D 3363. Bleistifhärte der Lackierten Folie: 2H

Vergleich: Bleistifhärte der unbehandelten Hinterspritzfolie  
 10 (Luran S 797): B

Vergleich: Bleistifhärte der Hinterspritz-Schutzfolie  
 (Lucryl G 87): weicher als 6B

15 Zwei ungehärtete Acrylierte Polyacrylate mit unterschiedlichen Tg Werten sowie das ungehärtete Urethanacrylat wurden auf eine Luran S Trägerfolie aufgetragen und bei erhöhter Temperatur tiefgezogen. Nach dem Tiefziehen wurden die Folien bei 100°C belichtet.

20 Härte der Folien:

Urethanacrylat 2H  
 Binderharz (Tg (vor Belichtung)=46°C) 3H  
 Binderharz (Tg (vor Belichtung)=-6°C) H

25

II Herstellung einer strahlungshärtbaren Deckschicht

IIa

30 Zunächst wurde eine photoaktive Mischung durch Mischen folgender Bestandteile hergestellt:

	Material	Gew. -%	chemischer Aufbau
35	Ebecryl® 40	23	Alkoxyliertes Pentaerythrittriacyrlat (UCB)
	Ebecryl® IRR 264	41	Triacyrlat eines Tris-(2-hydroxyethyl)-isocyanurat (UCB)
	Ebecryl® 1290	11	Aliphatisches Urethanacrylat (UCB)
40	Ebecryl® 5129	11	Aliphatisches Urethanacrylat (UCB)
	Ebecryl® 350	5	Silicondiacyrlat (UCB)
	Tinuvin® 292	1	HALS-Additiv (Ciba SC)
	Tinuvin® 400	1	UV-Adsorber (Ciba SC)
45	Irgacure® 184	6	Photoinitiator (Ciba SC)
	Lucirin® TPO	1	Photoinitiator (BASF)

## 13

In einem Extruder wurde das Polymethylmethacrylat (PMMA) Lucryl® G 55 bei 190 bis 220°C aufgeschmolzen und die photoaktive Mischung (ein Gewichtsteil der Mischung auf drei Gewichtsteile Lucryl) in die Schmelze unterhalb 170°C dosiert. Die erhaltene Schmelze wurde als strahlungshärtbare Folie extrudiert.

Die erhaltene Folie war blockfest (d.h. nicht klebend), die erhaltene Verbundfolie verformbar und tiefziehfähig. Die Aushärtung der strahlungshärtbaren Deckschicht erfolgte mit UV-Licht. (120 W/cm, Bandgeschwindigkeit 2 bis 3 m/min).

## IIb

Die photoaktive Mischung bestand aus:

Material	Gew.-%	chemischer Aufbau
Ebecryl 2000	43	Aliphatisches Urethanacrylat (UCB)
Ebecryl 264	22	aliphatisches Triacrylat eines Urethanacrylat in HDDA (UCB)
Lucirin TPO-L	1	Photoinitiator (BASF)
CGI 184	5	Photoinitiator (Ciba SC)
Tinuvin 292	2	HALS-Additiv (Ciba SC)
Tinuvin 400	2	UV-Adsorber (Ciba SC)
SR 9003	7	Propoxyliertes Neopentylglycoldiacrylat (Cray-Valley)
Ebecryl 350	2	Silicondiacrylat (UCB)
CN 965	10	Aliphatisches UR-Ac (Cray-Valley)
SR 344	5	Polyethylenglycoldiacrylat (Cray-Valley)

In einem Extruder wurde das Polyurethan KU-1-8602 (Bayer) bei 180 bis 220°C aufgeschmolzen und die photoaktive Mischung (ein Gewichtsteil auf drei Gewichtsteile Polyurethan) in die Schmelze bei 160°C dosiert. Die erhaltene Schmelze wurde als strahlungshärtbare Folie extrudiert.

Die erhaltene Deckschicht war blockfest, die erhaltene Folie verformbar und tiefziehfähig.

Die Aushärtung der strahlungshärtbaren Deckschicht erfolgte mit UV-Licht (120 W/cm, Bandgeschwindigkeit 2 bis 3 m/min).



## Patentansprüche

1. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie aus mindestens einer Substratschicht und einer Deckschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht aus einer strahlungshärtbaren Masse besteht, die ein Bindemittel mit einer Glasübergangstemperatur oberhalb 40°C enthält.
2. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß Anspruch 1, wobei die Deckschicht transparent ist.
3. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei sich zwischen der Substratschicht und der Deckschicht noch eine farbgebende Zwischenschicht befindet.
4. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich zwischen der farbgebenden Zwischenschicht und der Deckschicht noch eine Schicht aus Polymethylmethacrylat befindet.
5. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die strahlungshärtbare Masse unvernetzt ist.
6. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die strahlungshärtbare Masse Polymere mit ethylenisch ungesättigten Gruppen, gegebenenfalls im Gemisch mit niedermolekularen, strahlungshärtbaren Verbindungen oder Mischungen von gesättigten, thermoplastischen Polymeren mit ethylenisch ungesättigten Verbindungen enthält.
7. Strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei es sich bei der Substratschicht um eine Schicht aus thermoplastischen Polymeren, insbesondere Polymethylmethacrylate, Polybutylmethacrylate, Polyurethane, Polyethylenterephthalate, Polybutylenterephthalate, Polyvinylidenfluoride, Polyvinylchloride, Polyester, Polyolefine, Polyamide, Polycarbonate, Acrylnitrilbutadienstyrolpolymere (ABS), Acrylstryolacrylnitrilcopolymere (ASA), Acrylnitrilethylenpropylenstyrolcopolymere (A-EPDM), Polyetherimide, Polyetherketone, Polyphenylensulfide, Polyphenylenether oder deren Mischungen handelt.

8. Verfahren zur Herstellung der strahlungshärtbaren Verbund-  
schichtplatte oder -folien gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die strahlungshärtbare Masse in  
Form einer Schmelze, Lösung oder Dispersion aufgetragen wird  
und die Beschichtung im Falle der Lösung oder Dispersion ge-  
trocknet wird.
9. Verfahren zur Herstellung der strahlungshärtbaren Verbund-  
schichtplatte oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die strahlungshärtbare Masse  
extrudiert wird.
10. Verfahren zur Herstellung der strahlungshärtbaren Verbund-  
schichtplatte und -folie gemäß Anspruch 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die strahlungshärtbare Masse und mindestens  
eine weitere Schicht coextrudiert werden.
11. Verfahren zur Herstellung von beschichteten Formteilen, ins-  
besondere Kraftfahrzeugteilen, dadurch gekennzeichnet, daß  
die strahlungshärtbare Verbundschichtplatte oder -folie gemäß  
einem der Ansprüche 1 bis 7 auf die Formteile aufgeklebt wird  
und danach die Deckschicht durch Strahlung gehärtet wird.
12. Verfahren zur Herstellung von beschichteten Formteilen aus  
Kunststoff, insbesondere Kraftfahrzeugteilen, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die strahlungshärtbare Verbundschichtplatte  
oder -folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem Tief-  
ziehwerkzeug tiefgezogen und die Rückseite der Substrat-  
schicht mit der Kunststoffmasse hinterspritzt wird, wobei die  
Strahlungshärtung der Deckschicht nach dem Tiefziehvorgang  
oder nach dem Hinterspritzen erfolgt.
13. Beschichtete Formteile, erhältlich nach einem Verfahren gemäß  
Anspruch 11 oder 12.